

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷
G09G 3/30

(11) 공개번호 특2003-0077371
(43) 공개일자 2003년10월01일

(21) 출원번호 10-2002-0016469
(22) 출원일자 2002년03월26일

(71) 출원인 엘지.필립스 엘시디 주식회사
 서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자 안태준
 서울특별시성동구행당1동102-84통8반

 김창연
 서울특별시영등포구신길3동364건영아파트라-203

(74) 대리인 정원기

심사청구 : 있음

(54) 능동행렬 유기전기발광소자

요약

본 발명은 능동행렬 유기전기발광소자에 관한 것으로, 특히 전류로 구동하는 전류구동형 능동행렬 유기전기발광소자에 관한 것이다.

전류로 구동하는 능동행렬 유기전기발광소자는 게이트 전압신호가 왜곡되는 현상으로 인하여 좌우 휘도차가 나타나게 된다.

본 발명에 따른 전류구동형 능동행렬 유기전기발광소자에서는 게이트 배선에 나란히 연결된 2개의 스위칭 박막트랜지스터 중 하나를 듀얼 게이트로 바꿈으로써, 개구율은 향상시키면서 좌우 휘도차를 개선할 수 있다.

대표도

도 4

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 일반적인 전류구동형 능동행렬 유기전기발광소자의 단위 화소구조를 도시한 도면.

도 2a와 도 2b는 각각 게이트 신호전압과 게이트 신호왜곡을 도시한 도면.

도 3은 게이트 신호왜곡에 따른 스토리지 커패시터의 양단에 걸리는 전압을 도시한 도면.

도 4는 스토리지 커패시터의 양단에 걸리는 전압차에 따른 좌우휘도차를 도시한 도면.

도 5는 듀얼게이트를 이용한 전류구동형 능동행렬 유기전기발광소자의 단위화소구조를 도시한 도면.

도 6은 종래의 전류구동형 능동행렬 유기전기발광소자와 듀얼게이트를 이용한 전류구동형 능동행렬 유기전기발광소자의 게이트 신호왜곡에 따른 각각의 스토리지 커패시터의 양단에 걸리는 전압을 도시한 도면.

도 7은 종래의 전류구동형 능동행렬 유기전기발광소자와 듀얼게이트를 이용한 전류구동형 능동행렬 유기전기발광소자의 스토리지 커패시터의 양단에 걸리는 전압차에 따른 각각의 좌우휘도차를 도시한 도면.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 유기전기 발광소자에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 박막트랜지스터를 이용한 전류구동형 능동행렬 유기전기발광소자에 관한 것이다.

정보디스플레이는 음극선관을 이용한 CRT(cathode ray tube) 장치로부터 액정표시장치(liquid crystal display)를 포함한 평판 표시장치로 비중이 점차 옮겨가고 있다. 액정 표시장치(LCD)는 가볍고 전력소모가 작은 장점이 있어 평판 디스플레이로서 현재 가장 많이 사용되고 있다. 그러나, 액정 표시장치는 자체 발광소자가 아니라 수광 소자이기 때문에 밝기, 대비비, 시야각, 그리고 대면적화 등에 기술적 한계가 있어 이러한 단점을 극복할 수 있는 새로운 평판 표시장치를 개발하려는 노력이 전 세계적으로 활발하게 전개되고 있다.

이러한 새로운 평판 디스플레이 중의 하나가 저전압구동, 자기발광, 경량박형, 광시야각, 그리고 빠른 응답속도 등의 장점을 가진 전기발광소자이다.

이러한 전기발광소자는 형광체에 일정 이상의 전기장이 걸리면 빛이 발생하는 전기발광 현상을 이용한 것으로서, 사용하는 형광체의 종류에 따라 무기전기발광소자(inorganic electroluminescence display)와 유기전기발광소자(organic electroluminescence display)로 나뉘게 된다.

이 중 유기 전기발광소자는 전자와 정공의 재결합에 의한 발광으로 이루어지므로 유기 LED(light emitting diode)라고 부르기도 한다.

한편, 일반적으로 다수의 화소를 매트릭스 형태로 배열하고 각 화소에 박막 트랜지스터를 연결한 능동행렬(active matrix) 형태가 평판 표시 장치에 널리 이용되는데, 이를 유기 전기발광소자에 적용한 것을 능동행렬 유기전기발광소자라 한다.

능동행렬 유기전기발광소자를 구동하는 방식은, 각각 단위 회로의 다이오드를 전압으로 구동시키느냐 전류로 구동시키느냐에 따라 전압구동형 능동행렬 유기전기발광소자와 전류구동형 능동행렬 유기전기발광소자로 나뉘게 된다.

이하, 본 발명에서는 전류구동형 능동행렬 유기전기발광소자에 대하여 첨부한 도면을 참조하여 설명한다.

도 1은 기판(100)의 상부에 4개의 박막트랜지스터를 이용한 전류구동형의 능동행렬 유기전기발광소자의 한 화소에 대한 회로 구조를 도시한 것으로서, 도시한 바와 같이 전류구동형 능동행렬 유기전기발광소자의 한 화소는 스위칭(switching) 박막트랜지스터(S)와 스토리지 커패시터(C), 드라이빙(driving) 박막트랜지스터(D), 그리고 발광다이오드(EL)로 이루어진다.

여기에서 스위칭 박막트랜지스터(S)는 제 1 스위칭 박막트랜지스터(S1)와 제 2 스위칭 박막트랜지스터(S2)로 나뉘고, 드라이빙 박막트랜지스터(D)는 제 1 드라이빙 박막트랜지스터(D1)와 제 2 드라이빙 박막트랜지스터(D2)로 나뉜다.

제 1 스위칭 박막트랜지스터(S1)의 게이트 전극은 게이트 배선(20)과 연결되고, 소스전극은 데이터 배선(10)과 연결되어 있으며, 제 2 박막트랜지스터(S2)는 제 1 스위칭 박막트랜지스터(S1)와 직렬 연결되어 있다.

제 2 스위칭 박막트랜지스터(S2)의 드레인 전극(40)은 서로 마주보는 제 1 및 제 2 드라이빙 박막트랜지스터(D1,D2)의 게이트전극(42,48)과 연결되어 있고, 제 2 드라이빙 박막트랜지스터(D2)의 드레인 전극(52)은 발광 다이오드(EL)

의 애노드(anode) 전극과 연결되어 있다. 또한, 제 1 및 제 2 드라이빙 박막트랜지스터(D1,D2)의 소스전극(50)은 파워라인(power line)(Vdd)과 연결되어 있고, 발광 다이오드(EL)의 캐소드(cathode) 전극은 접지(Vss)되어 있다. 다음으로, 스토리지 커패시터(C)가 제 1 및 제 2 드라이빙 박막 트랜지스터(D2)의 게이트 전극(42,48) 및 소스전극(44,50)과 연결되어 있다.

발광 다이오드(EL)를 구동하기 위하여 파워라인(Vdd)에서 스토리지 커패시터(C)를 지나 제 2 스위칭 박막트랜지스터(S2)와 제 1 스위칭 박막트랜지스터(S1)로 전류를 싱크(sink)시켜 주게 된다.

이렇게 스위칭 박막트랜지스터(S)가 모두 온(on)된 상태에서 데이터 배선(10)으로부터 화상 신호가 스위칭 박막트랜지스터(S)를 통해 스토리지 커패시터(C)에 저장된다. 이 화상 신호는 드라이빙 박막 트랜지스터(D)의 게이트 전극(42,48)에 전달되어 드라이빙 박막트랜지스터(D)를 작동시켜 발광 다이오드(EL)를 통해 빛이 출력된다.

전술한 구조는 도 1에 도시한 바와 같이, 동일한 게이트 배선(20)에 2개의 스위칭 박막트랜지스터(S)가 직렬로 연결되어 있기 때문에, 개구율을 증대시킬 수는 있지만, 게이트 배선(20)의 저항상태와는 관련 없이 게이트 신호에 대하여 2개의 스위칭 박막트랜지스터(S)가 동시에 턴 온(turn on) 된다. 이러한 특성으로 인하여, 데이터 신호(화상신호)로 스토리지 커패시터(C)에 충전되는 전압(Vp)이 게이트 저항에 더욱 민감해지게 된다.

도 2a 와 도 2b에서는 각각 게이트 배선(20)의 첫단에 주어지는 신호와 게이트 배선의 저항에 따라 왜곡된 신호(Td)를 도시하였다.

하나의 패널에는 수많은 화소들이 존재하는데, 이러한 수많은 화소들은 게이트 배선(20)에 연결되어 있다. 게이트 신호는 이러한 게이트 배선(20)을 통과하여 흐르는데, 저항이 게이트 배선(20)을 따라 점진적으로 증가하기 때문에 게이트 배선(20) 첫 단에 연결된 화소와 마지막 단에 연결된 화소에 인가된 게이트 신호의 구형파는 초기에는 같았지만 마지막 단에서는 왜곡되는 현상을 갖게 된다.

게이트 신호 왜곡은 스토리지 커패시터(C)의 충전된 전압(Vp)과 좌우 휘도차(ΔL)값에 영향을 주게 되는데, 이러한 현상을 도 3과 4를 통하여 도시하였다.

도 3에서는, 게이트 신호왜곡(Td)은 스위칭 박막트랜지스터(S)가 온(on)되어 있는 동안에 데이터 신호(화상신호)로 스토리지 커패시터(C)에 충전된 전압(Vp)을 감소시키는 관계를 도시하였다.

스토리지 커패시터(C)에 충전된 전압(Vp)이 감소되면, 발광다이오드(EL)에 흐르는 전류(Id)를 줄임으로써 발광 다이오드(EL)의 발광휘도를 떨어뜨리게 된다.

도 4에서는, 이로 인하여 게이트 배선(20)의 첫단과 마지막 단에 연결된 화소에서 커패시터에 충전된 전압(Vp)차가 발생하여 좌우 휘도차(ΔL)가 발생하게 되는 것을 도시하였다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 전술한 바와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명의 목적은 개구율을 저하시키지 않고, 스토리지 커패시터(C)에 충전된 전압(Vp)이 게이트 저항에 의한 신호왜곡(Td)으로 감소되는 것을 줄여, 화질을 향상시킬 수 있는 전류구동형 능동행렬 유기전기발광소자를 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 전류구동형 능동행렬 유기전기발광소자는 기판과; 상기 기판의 상부에 형성되어 화소영역을 정의하는 게이트 배선과 데이터 배선과; 상기 게이트 배선과 상기 데이터 배선에 연결되어 있는 제 1 스위칭 박막트랜지스터와; 상기 제 1 스위칭 박막트랜지스터와 게이트 배선과 연결된 듀얼게이트 방식의 제 2 스위칭 박막트랜지스터와; 캐소드가 접지 되어 있는 발광다이오드와; 상기 발광다이오드의 애노드와 연결된 제 1 드라이빙 박막트랜지스터와; 상기 제 1 드라이빙 박막트랜지스터와 연결되고, 상기 제 1 스위칭 박막트랜지스터의 드레인 전극과 연결된 제 2 드라이빙 박막트랜지스터와; 상기 제 1 및 제 2 드라이빙 박막트랜지스터의 소스전극과 연결된 제 1 분기점과, 상기 제 1 및 제 2 드라이빙 박막트랜지스터의 게이트 전극 및 상기 제 2 스위칭 박막트랜지스터의 드레인 전극과 연결된 제 2 분기점을 가진 파워라인과; 상기 파워라인의 제 1 분기점과 제 2 분기점 사이에 위치한 커패시터를 포함하여 구성한다.

또한, 상기 제 1 및 제 2 드라이빙 박막트랜지스터는 각각의 게이트 전극이 마주보는 미러(mirror) 형태로 연결되어 형성되어 있다.

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 전류구동형 능동행렬 유기전기발광소자에 대하여 상세히 설명한다.

-- 실시예 --

먼저 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 전류구동형 능동행렬 유기전기발광소자에 대한 기판(100)상에 형성된 회로도로서, 종래기술과 동일 유사한 요소에 대하여는 동일 유사한 참조부호를 부여하였다.

실시예에서는, 화소영역 내에 2개의 스위칭 박막 트랜지스터(S)와 연결된 2개의 드라이빙 박막 트랜지스터(D)가 형성되던 전류구동형 4개의 박막트랜지스터 종래의 단위화소 구조에서, 스위칭 박막트랜지스터(S)에 듀얼 게이트(dual gate) 방식을 적용하였다.

도시한 바와 같이, 기판(100)의 상부에 가로방향의 게이트 배선(20)과 세로방향의 데이터 배선(10)이 교차하여 하나의 화소영역을 정의하고, 게이트 배선(20)과 데이터 배선(10)이 교차하는 부분에는 스위칭 박막 트랜지스터(S)가 형성되어 게이트 배선(20) 및 데이터 배선(10)과 연결되어 있다.

2개의 드라이빙 박막트랜지스터(D)는 마주보는 형태로 제 1 드라이빙 박막트랜지스터(D1)과 제 2 드라이빙 박막트랜지스터(D2)로 나뉜다.

파워라인(power line)(Vdd)은 제 1 및 제 2 드라이빙 박막트랜지스터(D1, D2)의 소스전극과 연결되어 제 1 분기점(A)을 형성하고, 제 1 드라이빙 박막트랜지스터(D1)와 제 2 드라이빙 박막트랜지스터(D2)의 각각의 게이트 전극(42, 48)이 서로 연결된 곳을 지나며 제 2 분기점(B)을 형성한다.

또한 제 2 드라이빙 박막트랜지스터(D2)의 드레인 전극(52)은 발광 다이오드(EL)의 애노드(anode) 전극과 연결되어 있고, 발광 다이오드(EL)의 캐소드(cathode) 전극은 접지(Vss)되어 있다.

다음으로, 스토리지 커패시터(C)는 파워라인(Vdd)의 제 1 분기점(A)과 제 2 분기점(B)의 중간에 형성한다.

게이트 신호에 의하여 온(on)된 스위칭 박막트랜지스터(S)는 스토리지 커패시터(C)에 전압(Vp)을 충전시키고, 드라이빙 박막 트랜지스터(D)를 동작시켜 발광소자(EL)를 발광시킨다.

스위칭 박막트랜지스터(S)는 제 1 스위칭 박막트랜지스터(S1)와 제 2 스위칭 박막트랜지스터(S3)로 나뉘며, 제 2 스위칭 박막트랜지스터(S3)는 전술한 바와 같이 듀얼 게이트 방식으로 구동한다.

스토리지 커패시터(C)에 연결된 스위칭 박막트랜지스터(S3)를 듀얼 게이트 방식으로 하면, 데이터 배선(10)에 연결된 스위칭 박막트랜지스터(S1)와 저항차를 두게 되어 스위칭 박막트랜지스터(S)가 동시에 온(on)되는 것을 막을 수 있다.

도 6에 도시한 바와 같이, 이러한 이유로 듀얼 게이트 스위칭 박막트랜지스터 방식(A)이 종래의 전류구동형 방식(B)보다 게이트 신호 왜곡에 의한 스토리지 커패시터(C) 양단전압(Vp) 감소를 줄일 수 있다.

또한, 좌우 휘도차(ΔL) 역시 듀얼 게이트 스위칭 박막트랜지스터 방식(A)이 종래의 전류구동형 방식(B)에 비해 효과적으로 줄여준 것을 도 7을 통하여 확인 할 수 있다.

발명의 효과

본 발명에 따른 전류구동형 능동행렬 유기전기발광소자에서는 2개의 스위칭 박막트랜지스터에 듀얼 게이트 방식을 적용하여, 스토리지 커패시터의 양단전압이 감소되는 것을 막고, 좌우 휘도차를 줄여 화질을 향상시킬 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

기판과;

상기 기판의 상부에 형성되어 화소영역을 정의하는 게이트 배선과 데이터 배선과;

상기 게이트 배선과 상기 데이터 배선에 연결되어 있는 제 1 스위칭 박막트랜지스터와;

상기 제 1 스위칭 박막트랜지스터와 게이트 배선과 연결된 듀얼게이트 방식의 제 2 스위칭 박막트랜지스터와;

캐소드가 접지 되어 있는 발광다이오드와;

상기 발광다이오드의 애노드와 연결된 제 1 드라이빙 박막트랜지스터와;

상기 제 1 드라이빙 박막트랜지스터와 연결되고, 상기 제 1 스위칭 박막트랜지스터의 드레인 전극과 연결된 제 2 드라이빙 박막트랜지스터와;

상기 제 1 및 제 2 드라이빙 박막트랜지스터의 소스전극과 연결된 제 1 분기점과, 상기 제 1 및 제 2 드라이빙 박막트랜지스터의 게이트 전극 및 상기 제 2 스위칭 박막트랜지스터의 드레인 전극과 연결된 제 2 분기점을 가진 파워라인과;

상기 파워라인의 제 1 분기점과 제 2 분기점 사이에 위치한 커패시터

를 포함하는 전류구동형 능동행렬 유기전기발광소자.

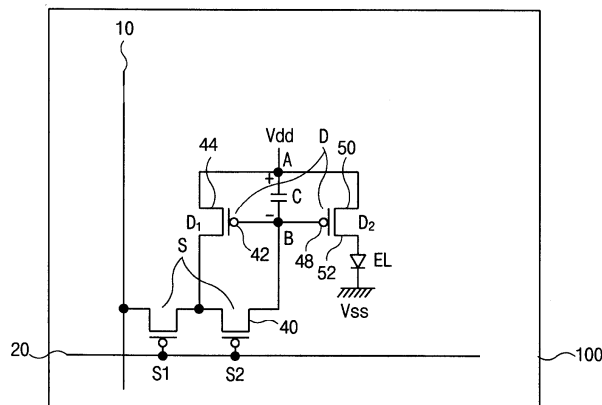
청구항 2.

제 1 항에 있어서,

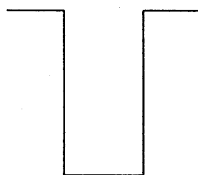
상기 제 1 및 제 2 드라이빙 박막트랜지스터는 각각의 게이트 전극이 마주보는 미러(mirro) 형태로 연결된 전류구동형 능동행렬 유기전기발광소자.

도면

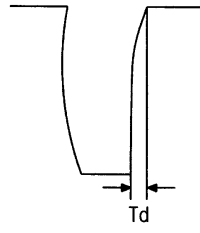
도면1



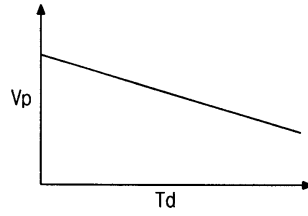
도면2a



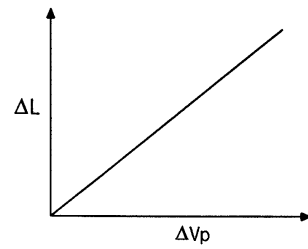
도면2b



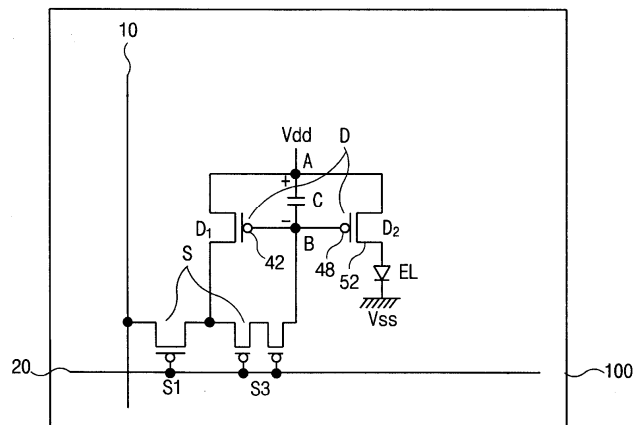
도면3



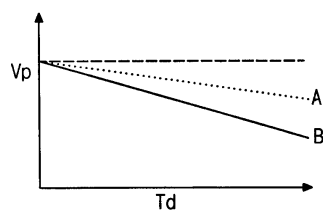
도면4



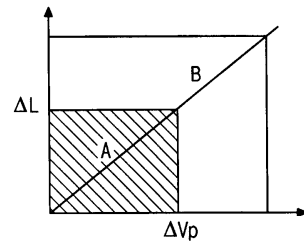
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	有源矩阵有机电致发光器件		
公开(公告)号	KR1020030077371A	公开(公告)日	2003-10-01
申请号	KR1020020016469	申请日	2002-03-26
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	AHN HAEJOON 안태준 KIM CHANGYEON 김창연		
发明人	안태준 김창연		
IPC分类号	G09G3/30		
其他公开文献	KR100643563B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及有源矩阵有机电致发光器件，特别是目前驱动的电驱动型有源矩阵有机电致发光器件。由于对于当前驱动的有源矩阵有机电致发光器件，栅极电压信号失真的现象，左右亮度差异表现为电流。在根据本发明的电驱动型有源矩阵有机电致发光器件中，一个在开关薄膜晶体管中并排连接到2的栅极布线之间变为双栅极。这样左右亮度差可以在孔径比改善的同时改善。

